

Publication Date: April 23, 1988
Application No. Sho 61-237093
Filing Date: October 7, 1986
Applicant: Canon K.K.

1. Title of the Invention
Multiarticular Mechanism

2. Claims

1. A multiarticular mechanism having a multiarticular body comprising a plurality of links connected so as to be able to rotate with respect to each other, wherein: said multiarticular body is supported so that one end of said multiarticular body serves as a supporting end and the other end of said multiarticular body serves as a free end; an angle detector that detects the relative angle between adjacent links and a lock mechanism that fixes the rotational relationship between adjacent links are provided in each of the articulations of the multiarticular body; a pair of guide holes that through which two wires pass in order to operate the multiarticular body are provided at the free end side of each of the links; a pair of wire fastening locations are provided at the distal link of the free end side; the wire fastened at one of the fastening locations passes through one of the guide holes of each of the links, and is wrapped around a pulley of a drive source at the supporting body, then is wound back and passed through the other guide hole of each of the links and fastened at the other fastening location of the distal link of the free end side, and is activated by the reciprocal rotation of the drive source.

2. A multiarticular mechanism according to claim 1 characterized in providing a suction mechanism on each of said links.

3. A multiarticular mechanism according to claim 1 characterized in providing a gripping mechanism on each of said links.

4. A multiarticular mechanism according to claim 1 characterized in providing a drive source that can rotate said multiarticular body.

5. A multiarticular mechanism according to claim 1 characterized in providing a tactile sensor in each of said links at the part in contact with a soft object.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-93587

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月23日

B 25 J 18/06
17/00

7502-3F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多関節機構

⑰ 特 願 昭61-237093

⑱ 出 願 昭61(1986)10月7日

⑲ 発 明 者 的 場 明 彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

多関節機構

2. 特許請求の範囲

1. 相互に回動可能に連結された複数のリンクからなる多関節体において、該多関節体の一端を支持端、他端を自由端となるように支持し、該多関節体の各関節には隣接するリンクどうしの相対角度を検出する角度検出器と、隣接するリンクの回動関係を固定するロック機構を配設し、また各リンクの自由端側には該多関節体を作動させるための2本のワイヤを通す一対のガイド穴を設け、自由端先端のリンクには一対のワイヤ固定箇所を設け、一方の固定箇所に固定したワイヤを各リンクの一方のガイド穴を通して支持体にある駆動源のプーリーに巻きつけ、更に逆戻りしてまた各リンクのもう一方のガイド穴を通して自由端先端のリンクのもう一方の固定箇所に固定し、駆動源の正逆回転によって作動することを特徴とする多関節機構。

2. 前記各リンクに吸着機構を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多関節機構。

3. 前記各リンクに把持機構を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多関節機構。

4. 前記多関節体を回転可能のように駆動源を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多関節機構。

5. 前記各リンクの柔軟物接触部に触覚センサを設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多関節機構。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は柔軟物体を別の物体の形状にならわせることが可能であり、さらに任意形状の物体を把持することが可能な多関節機構に関する。

(従来の技術)

従来、この種の代表的なものとして、例えば特公昭55-13874号に開示された柔軟把持機構がある。これは、多数のリンクを互いに回動可能に接続してなる多節体より索状の把握体を構成し、該

把握体の一端を支持端、他端を自由端としてこれを片持式に保持し、把握体の各節に把握トルク発生用のアクチュエータを配設し、該アクチュエータにより発生するトルクを多節体の軸長に沿って前記支持端より自由端に向って2次関数的に減少させるように設定してなることを特徴とする柔軟把持機構である。

(発明が解決しようとする問題点)

上述した従来の柔軟把持機構は、任意形状の物体にならわせた等圧力で把持するには非常に巧妙な手段であるが、物体の形状を記憶することが出来ないため、例えば多種少量の製品が混在して、流れてくる組立システムにおいては、接触しながら物体の形状にならわしていると、ハンドリングに極めて時間がかかる。また物体にならわせる場合ハンド内での物体の位置が定まらず再現性が悪いという欠点があった。また従来本構成のもとで物体の形状を記憶して即座にその形状に再現する場合、各関節にサーボ機構を持った数値制御のアクチュエータが必要となり、コスト的にも高く

3

イド穴を通して支持端にある駆動源のプーリーに巻きつけ、更に逆戻りしてまた各リンクのもう一方のガイド穴を通して自由端先端のリンクのもう一方の固定箇所固定し、駆動源の正逆回転によって作動することを特徴とする多関節機構である。また、各リンクに吸着機構あるいは把持機構を設けたものである。さらに、多関節体を回転可能のように駆動源を設け、また各リンクの柔軟物接触部に触覚センサーを設けたものである。

(実施例)

つぎに本発明を実施例により図面を参照して説明する。

第1、2および3図はそれぞれ本発明の一実施例の平面図、側面図および第2図のI-I断面図である。これらの図において、1および1a、1b、1cは多関節体を構成するリンクで自由端の先端部のリンク1aを除いて、自由端側に軸11がビス11bにより固定されている。4はリンク1bと1cとの間の相対角を検出する。角度センサーで、それ自身は取付板5によりリンク1b側

5

になってしまう。

本発明は上記従来の欠点を克服し、同時にロボットのアームにも本発明の機構を用いれば制御面、メカニズム面で極めて安価な装置を共与することができる多関節機構を提供することを目的とするものであり、さらに触覚センサーと組み合わせれば、物体を等圧力で把持することも可能となるものである。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決する本発明の手段は、相互に回動可能に連結された複数のリンクからなる多関節体において、該多関節体の一端を支持端、他端を自由端となるように支持し、該多関節体の各関節には隣接するリンクどうしの相対角を検出する角度検出器と、隣接するリンクの回動関係を固定するロック機構を配設し、また各リンクの自由端側には該多関節体を作動させるための2本のワイヤを通す一対のガイド穴を設け、自由端先端のリンクには一対のワイヤ固定箇所を設け、一方の固定箇所に固定したワイヤを各リンクの一方のガ

4

に固定されている。また角度センサー4の軸4aは軸11に固定ビス4bで固定されている。リンク1b、1cの支持端側には軸受10が配設され、軸11を受けている。7は1b、1cとの間の回動関係をロックするためのアクチュエータで、ブレーキ駒8を介して軸11を押しつけることによりロック力を発生する。9は前記アクチュエータ7に与圧を与えるための調整ビスである。軸11の端部の2は駆動ワイヤ3a、3bのガイドで自由端先端のガイドではワイヤ固定端子2aによりワイヤ3a、2bをガイド2に固定されている。12はワイヤ3a、3bの巻き取り用モータで、13は減速機構でその出力軸にワイヤ巻き取りプーリー14が取り付けられ全体がフレーム15に取り付けられている。つぎに、上記構成の多関節体の動作について第1、2、3図と第4、5、6図と共に参照して説明する。第2図に示すように、ワイヤ巻き取り用モータ12をABでB方向に回転すると多関節体の自由端はA'及びB'の方向に動作する。この場合動作の途中であるリンクの自由端側に例えば

6

第4図のCの位置に外部から回動を阻止する障害物がある場合、ワイヤの巻き取りを尚も続けていくと、回動を阻止されたリンク1、1、1から自由端側のリンク1aがA'の方向に尚も動作を続ける。即ち外部からの抵抗を受けるまでリンクは回動し続けることになる。この時全てのリンクに抵抗がかかった時ワイヤ巻き取り用モーター12の負荷トルクが増えるため、電流等を検出してモーターを止めるか、各リンクの接触子16の先端につけた圧覚センサー17で接触圧を検出し所定の接触圧になったら、ロック機構のアクチュエータ7を動作させて回動させて回動をロックさせることができる。またこの時のリンク1、1a、1b、1cどうしの相対角度を角度センサー4で記憶することによって次に同じ形状になるように動作させる時、外部から抵抗を与えなくても即ち物体がなくても各々の角度センサーからの信号が記憶した角度と一致した時にロックすることによって再現することが可能である。第5図は接触子と併用して吸盤18を取り付けた例である。このような多

7

節体を用いることにより制御的にも構造的にも安価に3次元位置決めが可能なロボットを提供することになった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の平面図、第2図は第1図の側面図、第3図は第2図のI-I断面図、第4図は本発明の動作説明図、第5図は本発明の吸盤を取付けた応用例の側面図、第6図はロボットアームに用いた本発明の応用例の側面図である。

- 1, 1a, 1b, 1c …… リンク、
- 2 …… ワイヤガイド、
- 3a, 3b …… ワイヤ、
- 4 …… 角度センサー、
- 7 …… ロック用アクチュエータ、
- 12 …… ワイヤ巻き取り用モーター。

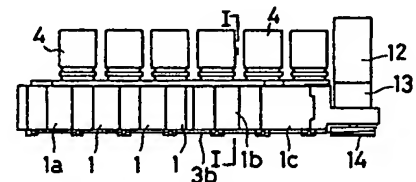
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 若林 忠

関節体の各リンクの自由端側に第5図で示す吸盤18を付加することにより複雑形状の物体を把持することが可能になる。さらに第6図に示すように本多関節体のフレーム15をD、D'の方向に回動できる駆動源21に取り付け、自由端側にハンド22を取り付けることにより現在の数値制御式のロボットアームより制御的にも構造的にも極めて安価なロボットアームを提供することが可能である。

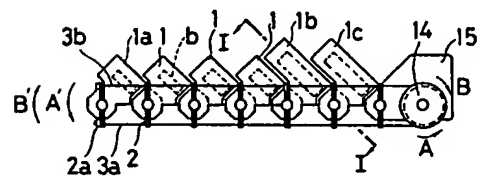
(発明の効果)

以上説明したように多関節体にロック機構と角度センサーを取り付けたことにより、これをハンドに利用して複雑形状の物体を把持する場合、常に同じ位置、同じ姿勢に物体を移動させながら把持又は吸着するため、位置、の確認に要する機器及び時間がはぶけ、安価で迅速な作業が出来るようになった。また各リンクの接触子に圧覚センサーを付加することにより、こわれやすい物体、柔軟い物体を変形させずに把持又は吸着することが可能になった。さらにロボットアームに本多関

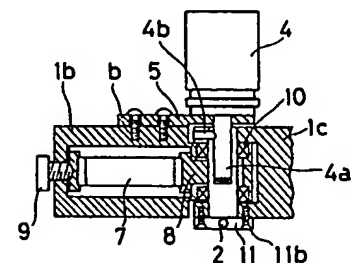
8



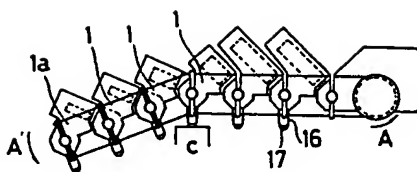
第1図



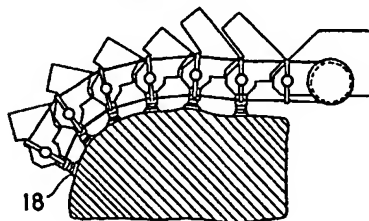
第2図



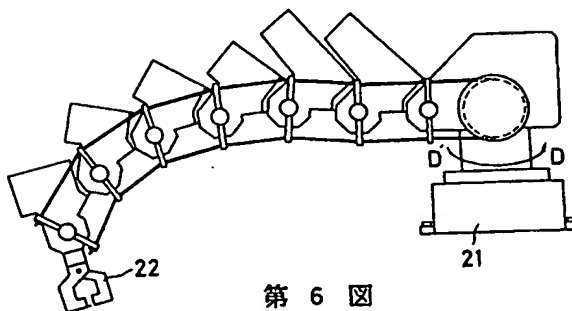
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図